

ऊर्जा क्या है?

जिस प्रकार बिना वायु, जल और भोजन के कोई भी प्राणी जीवित नहीं रह सकता उसी प्रकार बिना ऊर्जा के न तो वह गतिमान हो सकता है और न ही उसकी चेतनता विद्यमान रह सकती है। वस्तुतः यह मात्र ऊर्जा ही है जो जड़ और चेतन में अंतर स्पष्ट करती है। अतः **“किसी भी कार्य को करने की क्षमता को ऊर्जा कहते हैं”**। चाहे मनुष्य हो या मशीन, कार्य करने के लिए ऊर्जा की आवश्यकता पड़ती है। ऊर्जा और कार्य में सीधा संबंध है। अनेक प्रकार के जीवन आधारित कार्यों में, यहाँ तक कि सांस लेने तक में भी, ऊर्जा का उपयोग होता है। ऊर्जा जीवन के अस्तित्व को बनाये रखने तथा उसके सुचारु रूप से चलाते रहने के लिए अति आवश्यक है।

मनुष्य हो या मशीन, कार्य करने के लिए ऊर्जा की आवश्यकता पड़ती है। हमारे जीवन के अतिरिक्त अन्य जितने भी कार्य जो सम्पन्न होते हैं अथवा किए जाते हैं, वे भी ऊर्जा से ही होते हैं। अतः ऊर्जा को निम्नलिखित प्रकार से भी परिभाषित किया जाता है —

किसी तंत्र/संयंत्र आदि को चलाने के लिए उपयोग में लाई गई शक्ति को ‘ऊर्जा’ कहते हैं।

ऊर्जा का ऐतिहासिक परिदृश्य

पुरातन काल से ही मनुष्य ऊर्जा का उपयोग विभिन्न कार्यों के लिए करता आया है। वस्तुतः सभ्यता के प्रारंभ से लेकर विगत कुछ

शताब्दियों तक मानव मुख्यतः ऊर्जा के नवीकरणीय स्रोतों पर ही निर्भर था। पाषाणयुग के आदि मानव ने पत्थर को पत्थर से रगड़कर ही आग के रूप में ऊर्जा उत्पन्न की थी। जब मनुष्य ने अग्नि पर नियंत्रण किया अर्थात् उसे अपनी इच्छानुसार जलाना-बुझाना सीखा तो उसने वनस्पति और मांस को कच्चा खाने के बजाय पका कर खाना प्रारंभ किया। तदन्तर हथियार तैयार करने से लेकर अन्य कार्यों में ऊर्जा का उपयोग होने लगा।

प्रारंभ में लकड़ी, फसलों के अवशेष, जानवरों का गोबर इत्यादि ऊर्जा के प्रमुख साधन रहे। आग के आविष्कार के बाद पवन और जल ऊर्जा का दोहन आदि मानव की विकास यात्रा के कुछ मील के पत्थर बने। इन ऊर्जा स्रोतों से उसने मुख्यतः पनचक्कियों को चलाकर उनसे अनाज पीसने या पानी सींचने का कार्य किया। सूखी पत्तियों, कृषि अपशिष्टों आदि जैव-पदार्थों को जलाकर भी मानव ने ऊर्जा प्राप्त की। पाषाण युग से लेकर ताम्रयुग, लौहयुग एवं आधुनिक युग तक आते-आते नये-नये उन्नत ऊर्जा स्रोतों की खोज भी मानव द्वारा की गई। तत्पश्चात् मनुष्य को कोयला मिला। कोयले से उत्पन्न गरमी से पानी गरम किया गया। इतना ही नहीं, गरम पानी से निकली भाप की शक्ति को पहचाना गया और उससे इंजन चलाया गया। इस प्रकार ताप ऊर्जा का यांत्रिक ऊर्जा में परिवर्तन हुआ।

इसके बाद बिजली का प्रादुर्भाव हुआ। थॉमस अल्वा एडिसन ने बिजली का बल्ब जला दिया। इसके साथ ही बिजली ने मनुष्य के जीवन में क्रांति का मार्ग प्रशस्त किया। खनिज तेलों के आने के बाद यातायात तेजी से बढ़ने लगा। मनुष्य के जीवन की गति तेज होती गई और विलासिता की सामग्रियाँ बढ़ती चली गईं। आज मानव की प्रत्येक प्रक्रिया में ऊर्जा का व्यय होता है जिसका मूल्य अंतरराष्ट्रीय अथवा राष्ट्रीय बाजार में खनिज तेल या कोयले की निरंतर माँग के आधार पर बढ़ता है और यह बढ़ता ही जा रहा है। क्योंकि मनुष्य प्रत्येक कार्य को अल्प समय में मशीन के द्वारा ही उसे सम्पन्न करना चाहता है।

किसी भी देश के योजना विशेषज्ञ केवल मशीन का मूल्य तथा मजदूर की मजदूरी के मूल्य के आँकड़े निकालकर मशीन को सस्ता ही बताते हैं जिसमें वे ऊर्जा प्राप्त करने के लिए प्रयुक्त हुए खनिज

तेल अथवा अन्य स्रोतों के मूल्य को अधिक महत्व भी नहीं देते हैं। जमीन से निकले कोयला और खनिज तेल की सीमाओं का ज्ञान जब मनुष्य को हुआ तो उसने यह जान लिया कि ऊर्जा के अन्य स्रोतों के आविष्कार, ऊर्जा के अतिरिक्त स्रोतों का दोहन एवं अधिक से अधिक ऊर्जा के उपयोग से जीवन अधिक आरामदेय बनाया जा सकता है। तब से मानव ने नित नये ऊर्जा के स्रोत विकसित किए, विभिन्न उपकरणों का चलन एवं उपयोग प्रारंभ किया। इसके साथ ही ऊर्जा पर अनुसंधान का नया सिलसिला प्रारंभ हुआ, जो आज भी अनवरत जारी है।

वस्तुतः ऊर्जा की माँग मुख्यतः तीन कारकों पर निर्भर करती है, यथा – आर्थिक वृद्धि, उद्योगीकरण की गति और ऊर्जा नीति। हमेशा किसी भी वस्तु की माँग उसका मूल्य बढ़ाती है। खनिज तेल, कोयला अथवा विद्युत् का अधिकाधिक प्रयोग बड़े-बड़े औद्योगिक प्रतिष्ठान अथवा विकास प्राधिकरण करते हैं जिसका परोक्ष भार जन सामान्य पर पड़ता है, जबकि इस समाज की ऊर्जा आवश्यकता बहुत सीमित होती है। सीमित आय होने के कारण यह वर्ग आवश्यकता से कम ही इसका उपयोग करता है। प्रायः ऊर्जा का अधिकाधिक उपयोग विलासिता और अन्य आवश्यकताओं में होता है। आर्थिक दृष्टि से सम्पन्न लोग ऊर्जा का अधिक उपयोग करते हैं।

ऊर्जा का वर्गीकरण

मुख्यतः ऊर्जा के साधनों को दो भागों में वर्गीकृत किया जा सकता है –

- (i) खनिज या जीवाष्पीय साधन, अर्थात् जो पृथ्वी की सतह के नीचे से निकलते हैं।
- (ii) वैकल्पिक साधन, जो मनुष्य ने दूसरे साधनों से विकसित किए हैं, जैसे – सौर ऊर्जा, पवन ऊर्जा, पन बिजली, परमाणु ऊर्जा इत्यादि।

खनिज ऊर्जा – जमीन से निकलने वाले ऊर्जा के संसाधनों को दो भागों में विभक्त किया जा सकता है –

कोयला — वस्तुतः कोयला शब्द ठोस ईंधन के विभिन्न रूपों को दर्शाता है। कोयले की उत्पत्ति ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में वनस्पति पदार्थों, जो कि जमीन में हजारों वर्षों से दबे हुए हैं, के क्षय होने की क्रिया से हुई है। कोयला एक उच्च कोटि का व्यावसायिक ऊर्जा स्रोत है, जो कि हमें विभिन्न रूपों से प्राप्त हो सकता है। मुख्यतया कोयले के चार रूप हैं जो निम्नलिखित हैं।

1. पीट 2. बिटूमिनी 3. लिग्नाइट 4. एन्थ्रासाइट

आज भी ऊर्जा की आवश्यकता का एक बड़ा भाग कोयला द्वारा ही पूरा किया जाता है। चीन, अमेरिका, रूस के बाद हमारा भारत विश्व का सबसे बड़ा कोयला उत्पादक देश है।

भारतीय भूगर्भीय सर्वेक्षण विभाग के अनुमान के अनुसार 1200 मीटर की गहराई पर देश में 1 जनवरी 2006 को सुरक्षित कोयले का भंडार 2,5,3,300 मिलियन टन था। कोयले के भंडार की राज्यवार स्थिति सारणी-1 में दर्शायी गई है।

सारणी — 1. राज्यवार कोयला भंडारों का वितरण (दस लाख टन में)

राज्य	प्रमाणित	सांकेतिक	संभावित	कुल
आंध्र प्रदेश	7944	6122	2518	16584
अरुणाचल प्रदेश	31	40	19	90
असम	279	27	34	340
बिहार	0	0	160	160
छत्तीसगढ़	8561	27409	6165	42135
झारखंड	35265	31552	8326	75143
मध्यप्रदेश	7100	7888	4217	19205
महाराष्ट्र	4509	3151	3534	11194
मेघालय	117	41	301	459
नागालैंड	4	1	15	20
उड़ीसा	14302	29516	15838	59656
उत्तरप्रदेश	766	296	0	1062
पश्चिम बंगाल	11207	11570	4475	27252
योग	9085	117613	45602	253300

कोयले के विभिन्न रूपों की संरचना सारणी-2 में वर्णित की गई है।

सारणी-2. कोयले के विभिन्न रूपों की संरचना

क्र०सं०	कोयले के रूप	सूखा वजन		
		कार्बन %	हाइड्रोजन %	ऑक्सीजन %
1	पीट	57.20	6.00	35.00
2	लिग्नाइट	68.00	5.00	23.00
3	बिटूमिन्स	82.30	5.50	9.20
4	एन्थ्रासाइट	94.60	3.3.	1.30

कोयला हमारे जीवन में प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष रूप में अत्यन्त उपयोगी है। यह मुख्यतया निम्न कार्यों में उपयोग में लिया जाता है।

(i) औद्योगिक क्षेत्र

(ii) परिवहन

(iii) घरेलू

औद्योगिक क्षेत्र में कोयला सीधा ही ऊष्मा उत्पादन में सहायक है। विद्युत् उत्पादन में भी कोयले की महती भूमिका है। कोयला आधारित विद्युत् उत्पादन संयंत्र बहुत पुराना, प्रचलित एवं सरल साधन है। एक आकलन के अनुसार हमारे देश में लगभग 67 प्रतिशत विद्युत् उत्पादन कोयले पर ही आधारित है। हमारे देश में कोयला विद्युत् उत्पादन के अलावा स्टील उद्योग, सीमेंट उत्पादन, कार्बोरसायन उर्वरक उद्योग एवं अन्य छोटे कल-कारखानों में काम में आता है। भारतीय कोयले में राख की मात्रा अधिक होती है। साथ ही इसकी ऊष्मा क्षमता भी विदेशी कोयले से कम है। वर्तमान में उपलब्ध कोयले की ऊष्मा क्षमता को बढ़ाने का चुनौती भरा कार्य हमारे देश के वैज्ञानिक कर रहे हैं।

कोयले का उत्पादन

हमारे देश में कोयले का उत्पादन लगातार बढ़ रहा है। सन् 1971 में यह 7.29 करोड़ टन था, जो 1996 में बढ़कर 27 करोड़ टन हो गया। इस अवधि में कुकिंग कोयले का उत्पादन 1.78 करोड़ टन